

LISTA DE PROBLEMAS 2

- 1- Calcule a frequência de luz emitida por uma transição eletrônica da sexta para a segunda órbita do átomo de hidrogênio. Em que região do espectro ocorre esta luz?
- 2- O níquel possui a configuração eletrônica $[\text{Ar}]3d^84s^2$. Por que a configuração do próximo elemento na tabela, o cobre, possui a configuração $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$?
- 3- Imagine que o núcleo de um átomo de H esteja localizado na origem (o zero) de um sistema x, y, z . (a) Admita que, à distância d , a probabilidade de se encontrar o elétron $1s$ é $1,0 \cdot 10^{-2}$ em $x = d$. A probabilidade de se encontrar o elétron em $y = d$ é maior, menor ou igual a $1,0 \cdot 10^{-2}$? (b) A probabilidade de se encontrar o elétron $2p_x$ é $1,0 \cdot 10^{-3}$ em $x = d$. A probabilidade de se encontrar o elétron em $y = d$ é maior, menor ou igual a $1,0 \cdot 10^{-2}$?
- 4- O manganês participa de diversos processos biológicos. Bactérias armazenadoras de manganês, por exemplo, são conhecidas há muito tempo. (a) Dê a configuração eletrônica deste elemento usando a notação de gás nobre e o diagrama simplificado de caixa de orbitais. (b) Com o diagrama simplificado de caixas de orbitais para o íon $+2$, mostre os elétrons que estão além dos do gás nobre precedente. (c) Este íon $+2$ é paramagnético? (d) Quantos elétrons desemparelhados existem no íon Mn^{2+} ?
- 5- Explique resumidamente a razão de o conjunto seguinte não ser um conjunto possível de números quânticos de um elétron num átomo. Em cada caso, altere o valor incorreto (ou os valores incorretos) de modo que o conjunto seja válido.
- (a) $n = 4; l = 2; m_l = 0; m_s = 0$
(b) $n = 3; l = 1; m_l = -3; m_s = -1/2$
(c) $n = 3, l = 3, m_l = -1, m_s = +1/2$
- 6- As energias de ionização de Li, Be e C são 5.4, 9.3 e 11.3 eV. Qual a sua predição para as energias de ionização de B e N?
- 7- Arrange as espécies em cada grupo em ordem crescente de potencial de ionização, e em cada caso, explique a razão para a sequência: (a) $\text{K}^+, \text{Ar}, \text{Cl}^-$ (b) $\text{Fe}, \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$ (c) $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}$ (d) $\text{K}, \text{Ca}, \text{Sc}$ (e) $\text{N}, \text{O}, \text{F}$ (f) $\text{C}, \text{N}, \text{O}$ (g) $\text{Cu}, \text{Ag}, \text{Au}$ (h) $\text{Be}, \text{B}, \text{C}$ (i) $\text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$
- 8- Quais dentre os íons seguintes têm existência pouco provável: $\text{Cs}^+, \text{In}^{4+}, \text{Fe}^{6+}, \text{Te}^{2-}, \text{Sn}^{5+}$ e I^- ? Por que razão?

- 9- Compare os elementos Na, B, Al e C em relação às seguintes propriedades: (a) Qual tem maior raio atômico? (b) Qual tem a afinidade ao elétron mais positiva? (c) Como é a sequência dos elementos na ordem crescente das energias de ionização?
- 10- De que forma a variação periódica de eletronegatividade dos elementos difere da variação periódica de potenciais de ionização? E faça uma distinção entre a eletronegatividade e afinidade eletrônica.
- 11- Coloque os compostos seguintes em ordem crescente de energia da rede (do menos negativo para o mais negativo): LiI, NaF, CaO e RbI.
- 12- Dê as estruturas de Lewis das seguintes moléculas: (a) CHCl_2F , um dos muitos clorofluorcarbonos (b) ácido acético, $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ (c) acetonitrila, CH_3CN (d) metanol, CH_3OH
- 13- Compare os comprimentos da ligação nitrogênio-oxigênio no NO_2^+ , no NO_2^- e no NO_3^- . Em que íon a ligação é mais comprida? Em que íon a ligação é mais curta? Explique resumidamente.
- 14- Estime a energia da ligação C-H no metano, CH_4 . A entalpia de formação do metano é de -17.9 kcal/mol; a energia de ligação no hidrogênio é de 104.2 kcal/mol; e a entalpia de sublimação do carbono é de 171.7 kcal/mol. Ilustre os cálculos através de um diagrama de entalpia.
- 15- Determine, em cada uma das moléculas ou íons seguintes, a carga formal em cada átomo: (a) NO_2^+ (b) NO_2^- (c) NF_3 (d) HNO_3
- 16- O óxido de dinitrogênio, N_2O , tem três estruturas de ressonância possíveis. (a) Desenhe as três estruturas. (b) Calcule a carga formal de cada átomo em cada estrutura de ressonância. (c) Com base nas cargas formais e na eletronegatividade, diga qual a estrutura de ressonância que é mais razoável.
- 17- Dê a estrutura de Lewis das seguintes moléculas ou íons. Descreva a geometria de pares de elétrons e das moléculas. (a) ClF_2^- (b) ClF_3 (c) ClF_4^- (d) ClF_5
- 18- Dê os valores aproximados dos ângulos indicados.
(a) ângulos F-Se-F no SeF_4 .
(b) ângulos das ligações O-S-F e F-S-F no OSF_4 .

(c) ângulos F-Br-F no BrF_5 .

(d) ângulos F-P-F no PF_6^- .

19- O ângulo de ligação em SnCl_2 é próximo de 120° , mas o ângulo em I_3^- é de 180° . Explique.

20- Dê a estrutura de Lewis e as geometrias dos pares de elétrons e da molécula para as moléculas e íons seguintes. Identifique a hibridização do átomo central. (a) SeF_6 (b) SeF_4 (c) ICl_2^- (d) XeF_4 .

21- Os dois grupos $-\text{CH}_2$ em C_2H_4 não se rotacionam livremente em torno da ligação entre elas, embora os dois grupos $-\text{CH}_3$ em C_2H_6 rotacionam-se em torno da ligação C-C. Por quê?

22- Descreva a promoção (do estado fundamental) e os orbitais híbridos em (a) cada átomo de carbono no acetileno, $\text{HC}\equiv\text{CH}$ (b) SF_6 (c) ICl_3

23- Qual a hibridização do átomo de carbono no fosgênio, Cl_2CO ? Dê a descrição completa das ligações σ e π nesta molécula.

24- O carbeto de cálcio, CaC_2 , tem o íon acetileto, C_2^{2-} . Desenhe o diagrama de níveis de energia dos orbitais moleculares deste íon. Quantas ligações σ e π tem este íon? Qual a ordem da ligação carbono-carbono? Como se modifica esta ordem quando se adicionam elétrons ao C_2 para formar C_2^{2-} ? Este íon é paramagnético?

25- Quais são as ordens de ligação para CN^- , CN , e CN^+ ? Quais destas espécies deveriam ter o menor comprimento de ligação?